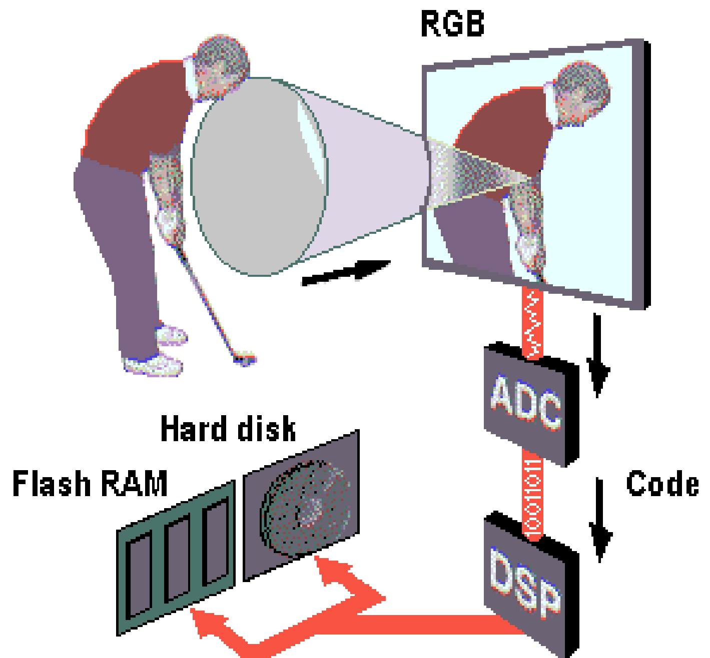
Camera digitală



Camera digitală este o impresionantă creaţie a artei inginereşti, care conţine elemente mecanice, electronice, optice, microprocesoare şi software. Tehnologia a apărut la origini din tehnica utilitară americană, care în timpul Războiului Rece din 1960 a avut nevoie de senzori de imagine pentru avioanele de spionaj.. La început, americanii au lucrat cu fotografii analogice, care erau transmise de avioane pe pământ prin unde radio.
Apoi imaginile erau digitalizate şi aşa s-au pus bazele camerei digitale, care a fost introdusă pe piaţă la mijlocul anilor 90.

Fotografia cu camera digitală

Cu cinci ani în urmă o cameră digitală era un fel de jucărie. Nimeni nu visa s o compare cu un aparat foto serios. Această atitudine s-a schimbat. Dacă cheltuieşti între 500 şi 1500 de USD îţi poţi cumpăra astăzi o unealtă foto fantastică, una care în realitate îţi poate oferi o calitate a fotografiei care se ridică la înălţimea celor oferite de cele mai bune aparate reflex tradiţionale. Chiar şi fotografii profesionişti au început să utilizeze camerele digitale. Nu este nici o îndoială că o cameră digitală de bună calitate este o unealtă mult mai eficientă, interesantă şi flexibilă decât un aparat foto tradiţional. Cel puţin pentru un fotograf amator, cunoscător al computerului.



1. Noţiuni introductive

Captarea luminii

La un nivel mai ridicat, nu există diferenţe mari în fotografia cu cameră digitală sau analogică. Expunerea în ambele cazuri înseamnă captarea şi stocarea imaginilor luminoase. Numai că se realizează pe tipuri diferite de stocare:

- Film, care poate fi alb-negru sau color, pozitiv (diapozitiv) sau negativ;
- Senzor de imagine (CCD sau CMOS) şi memorie de tip RAM (mai multe tipuri).

Toate camerele captează lumină printr-un tub mic, numit obiectiv. Mediul sensibil la lumină se află în spatele obiectivului.

Film sau senzor de imagine

Într-un aparat foto tradiţional, imaginea este captată şi stocată pe un film. Poţi vedea rezultatul când filmul este developat. Developarea este un process pur chimic (şi deci analogic).

Cu o cameră digitală, lumina este captată de un senzor de imagine, care este de asemenea o unitate analogică. Dar camera digitală transformă imediat imaginea captată în date digitale (0 şi 1), care sunt stocate într-o memorie de tip RAM.

Cardul de memorie este baza viitoarelor procese la care este supusă o fotografie (ca de exemplu, transferul pe un computer sau imprimarea). În timp ce un film obişnuit conţine 24 sau 36 de expuneri, cardurile pot avea diferite tipuri de dimensiuni, şi o capacitate aproape nelimitată. Iar dacă un film poate fi utilizat o singură dată, un card se foloseşte în repetate rânduri. Poate fi păstrat ani la rând şi poate fi păstrat pentru sute de mii de expuneri.

2. Diafragma

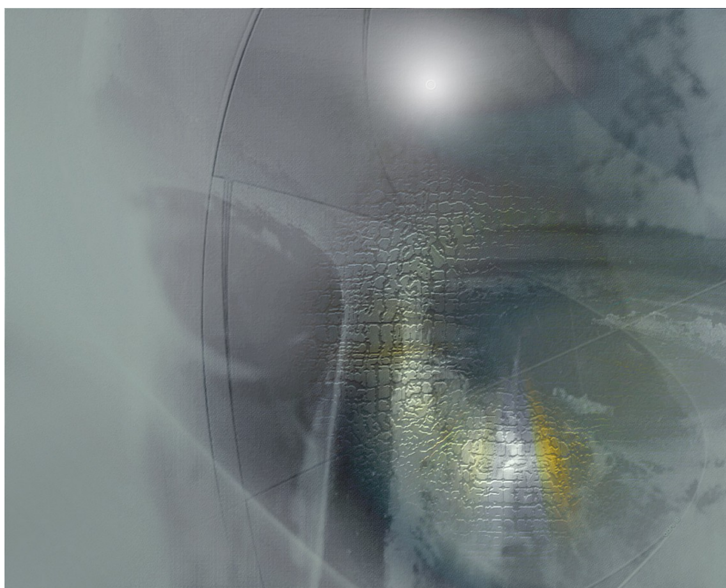
Trebuie să dozăm cantitatea de lumină trimisă prin obiectiv către zona de film/senzor. Ideea este să găsim cantitatea corectă de lumină, astfel încât fotografia să nu fie nici supra- şi nici subexpusă.

Obiectivele aparatelor tradiţionale sunt mai mari decât cele ale camerelor digitale.

Diafragma obiectivului

Cea mai ieftină cameră are de obicei o diafragmă fixă:obiectivul nu poate fi reglat.

Aparatele mai sofisticate au totuşi o diafragmă variabilă, adică deschiderea obiectivului îşi poate modifica dimensiunea, la fel cum pupila noastră se măreşte sau se micşorează în funcţie de condiţiile de lumină.



Modificându-se dimensiunea diafragmei, poţi regla cantitatea de lumină care trece prin obiectiv. Cu cât este mai mare deschiderea, cu atât va intra mai multă lumină în zona sensibilă (film/senzor).

Claritatea

În fotografia clasică se subliniază mereu faptul că obiectivele medii realizează fotografii clare. Înainte de a face o fotografie, focalizezi obiectivul la o anumită distanţă.

Claritatea exprimă cât de mult din zona subiectului tău va fi clară. Printr-o claritate mare înţelegem că toată zona începând din prim-planul şi încheiind cu fundalul subiectului dorit va fi clară.

Poţi regla singur claritatea, sau o va face camera cu ajutorul funcţiei Autofocus.

3. Viteza de declanşare

Cantitatea de lumină poate fi reglată deopotrivă prin deschiderea diafragmei şi prin modificarea timpului de expunere.

Declanşatorul

Deschiderea declanşatorului pe o perioadă mai lungă de timp permite intrarea unei cantităţi mai mari de lumină.

Un aparat automat îşi va seta singur timpul de expunere.

Cel mai scurt timp de declanşare este 1/8000 sec. La celălalt pol, se poate alege între 1/8, ¼, ½ şi 1 secundă.

Cu cât camera este mai bună, cu atât viteza de declanşare este mai flexibilă.

4,Obiectivul

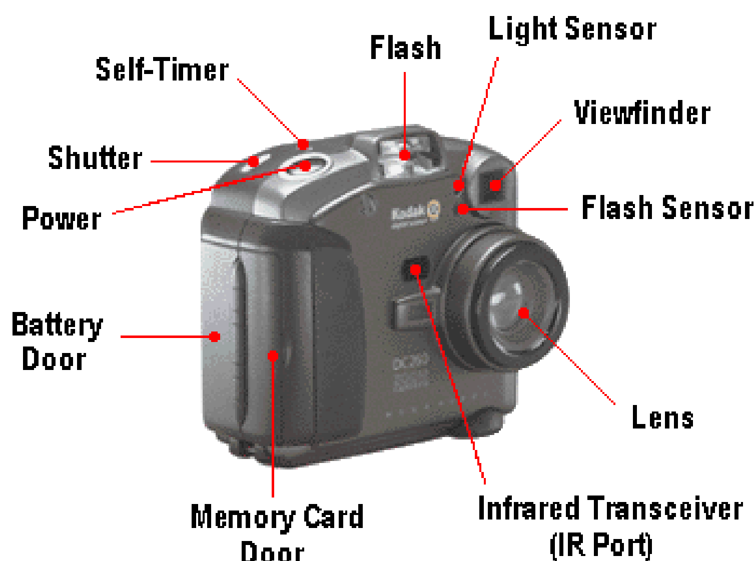
Obiectivul este o parte foarte importantă a aparatului foto. Este un tub care conduce lumina în interiorul camerei. Obiectivul este format din lentile (de sticlă sau de masă plastică) şi poate fi fix sau interschimbabil.

Obiectivul mai are o distanţă focală şi diferite proprietăţi.

Lentilele obiectivului

Obiectivul poate fi simplu (cu o singură lentilă) sau mai complicat, cu mai multe lentile grupate.

Camerele reflex utilizează lentile care pot fi extrem de mari şi grele. Atât obiectivul, cât şi lentilele unei camere digitale sunt, de obicei, destul de mici. Aceasta se datorează zonei foarte mici a senzorului de imagine. O cameră digitală este aproape o microcameră în comparaţie cu o cameră reflex.



Un obiectiv este caracterizat prin doi parametri:

- Luminozitatea (o valoare a diafragmei- f/stop);
- Lungimea (distanţa focală - de focalizare - măsurată în milimetri).

Luminozitatea este dată de cea mai mare deschidere de diafragmă pe care o poate obţine un obiectiv.

Distanţa focală şi vizorul

Distanţa focală (lungimea) a unui obiectiv se măsoară în milimetri şi reprezintă distanţa de la centrul optic al lentilelor până la film/senzor .

Cele mai miulte dintre aparatele moderne sunt dotate cu lentile zoom (un tip de telescop variabil). Unghiul de vizare este elementul care se schimbă.

Obiectivul camerelor digitale

Schimbând distanţa focală a obiectivului, poţi schimba unghiul şi astfel poţi obţine un efect wide-angle sau unul telescopic.

Un obiectiv cu zoom 3X poate mări subiectul de trei ori de la cel mai mare la cel mai mic unghi.

Vom discuta şi despre termenul zoom digital. Forma standard a unui zoom este cea optică, unde lentilele camerei măresc imaginea. Zoom-ul digital este o pseudo-funcţie, indicată de producatori, dar dar în mare parte nefolositoare.



Prin zoom digital, fotografia este mărită artificial. Această *interpolare* se poate realiza în orice program de procesare a imaginilor.

Fascicului pentru autofocalizare

Unele camere digitale pot realiza fotografii în întuneric sau semiîntuneric, fiind dotate cu un aşa-numit iluminator autofocus.

În principiu, acesta este o mică sursă de lumină care porneşte automat în situaţiile în care funcţia de focalizare nu are destulă lumină.

CONSTRUCŢIA CAMEREI DIGITALE

Dar cum funcţionează de fapt camera?

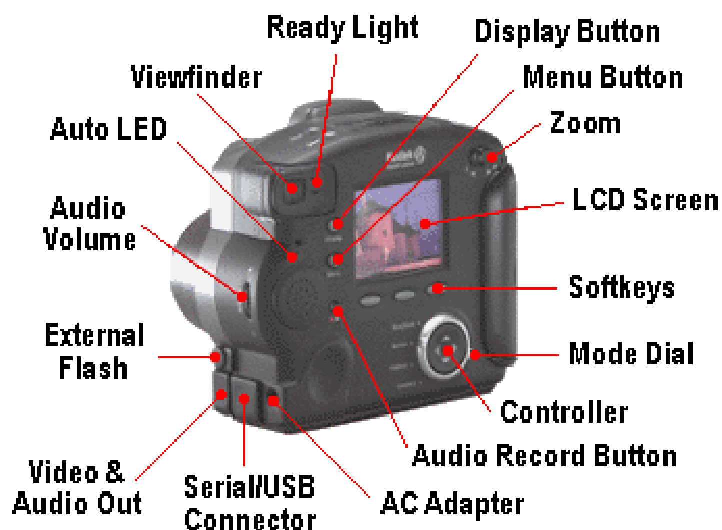
O cameră digitală are foarte multe lucruri în comun cu o cameră tradiţională. Dacă privim modul de intrare a luminii în cameră, găsim:

- Un sistem de lentile incluzând câteva elemente mecanice astfel încât lentilele să poată fi ajustate ca să se poată obţinr focalizarea şi zoom-ul;
- diafragmă şi sistem de declanşare;
- un instrument de măsură pentru lumină şi un sistem pentru calcularea setărilor de expunere.

Toate aceste informaţii se găsesc în ambele tipuri de aparate. Lentilele adună şi focalizează lumina, astfel încât imaginea să fie bine definită pe zona de sensibilitate a senzorului camerei.

Diafragma şi declanşatorul reglează cantitatea de lumină care depinde de sensibilitatea camerei. Ce este special la o cameră digitală:

- senzorul de imagine înlocuieşte filmul;
- camera are un ecran LCD, cu mai multe funcţii;
- în realizarea fotografiilor este puternic implicat un software şi procesarea datelor;
- fotografiile sunt stocate digital şi pot fi imediat evaluate şi procesate.



Împreună, aceste patru circumstanţe fac imposibilă comparaţia unei camere digitale cu una analogică. Este un produs complet diferit.

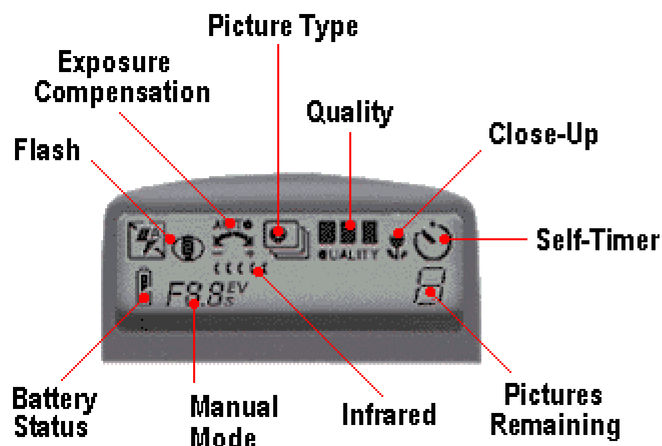
Fără film, dar cu rezoluţie ridicată

În cazul unei camere tradiţionale, lumina este adunată într-un film, care este ţinut la întuneric şi mai târziu developat. În cazul unei camere digitale, "developarea" are loc electronic şi digital înăuntrul camerei - şi într-o secundă sau mai puţin. Lumina este adunată în senzorul de imagine, unde este tranformată în date digitale şi stocată în RAM.

Unitatea centrală a unei camere digitale este senzorul de imagine, un cip electronic cu o suprafaţă sensibilă la lumină.
Rezoluţia este unul din parametrii utilizaţi pentru stabilirea preţului la achiziţionarea unei camere digitale. Cu cât are mai mulţi megapixeli, cu atât este mai scumpă camera. Cuvântul rezoluţie este folosit pentru numărul "punctelor" dintr-o imagine. Cu cât sunt mai multe puncte într-o imagine, cu atât este mai mare rezoluţia şi imaginea este mai clară. Când vorbim despre imaginile digitale, "punctele" sunt numite pixeli.

Software şi imagine computerizată

Un senzor de imagine nu este un mediu pasiv de stocare precum un film. Senzorul adună datele de imagine, dar aceste date sunt trimise imediat în sistem şi procesate în computerul camerei. Datele de imagine adunate în senzori sunt primitive; vor trebui să treacă printr-un proces complex de finisare înainte de a deveni o fotografie color. Computerul camerei are un număr foarte mare de sarcini. Se ocupă de o mulţime de funcţii prin care trebuie să treacă datele de imagine pentru a se obţine o fotografie.



Culorile imaginii sunt recreate artificial cu ajutorul software-ului camerei. De aceea, calitatea imaginii este diferită de la aparat la aparat.

Ecranul LCD

Aproape toate camerele digitale au un ecran LCD. Se găseşte în spatele corpului principal al camerei. Acest ecran are mai multe funcţii. Un ecran LCD este excelent, ceva cu care te obişnuieşti foarte repede şi de care eşti foarte mulţumit. Poate fi folosit pentru:

- vizualizarea şi selecarea subiecţelor (funcţia de căutare);
- setarea camerei;
- vizualizarea imaginii captate;
- ştergerea/editarea imaginilor.

Un ecran LCD foloseşte aproape toată energia bateriei camerei, dar este singurul lucru negativ care se poate spune despre el. Din fericire, când vrei să salvezi bateria, la cele mai multe modele, ecranul poate fi oprit şi pornit apăsând pe un buton.

Alegerea unui subiect

Cea mai importantă funcţie a ecranului este cea de viewfinder (vizor),
Când ecranul este pornit, vizualizează în mod continuu subiectul în faţa obiectivului şi aceasta este funcţia pe care o folosim când selectăm un subiect.
Ecranul are în mod normal o diagonală de 3-4 cm şi destul loc pentru aproape 120.000 pixeli. Deci, în principiu, este o ediţie în miniatură a fotografiei, pe care o vedem pe ecran.

Vizorul

O cameră analogică are numai vizor. Este un orificiu mic prin care te poţi uita şi care-ţi va arăta subiectul ce urmează să fie fotografiat. Vizorul unei camere digitale lucrează în acelaşi mod ca la o cameră analogică, dar nu este nici precis, nici de folos. Se foloseşte dacă razele puternice ale soarelui bat direct pe ecranul LCD.

Ecranul LCD al unor camere performante poate fi întors în toate direcţiile, ceea ce face şi mai uşoară realizarea fotografiilor în tot felul de poziţii.
O cameră digitală are foarte multe opţiuni de ajustare, de aceea ecranul LCD este folosit pentru navigarea prin meniu, în care pot fi selectate un număr de setări şi parametric.
Setările tipice sunt:

- rezoluţia (1600X1200, 1024X768, etc.)
- tipul de imagine (color, în tonuri de gri)
- compresia (fără, mică, medie, mare);
- sensibilitatea (100ISO,200ISO, etc.)

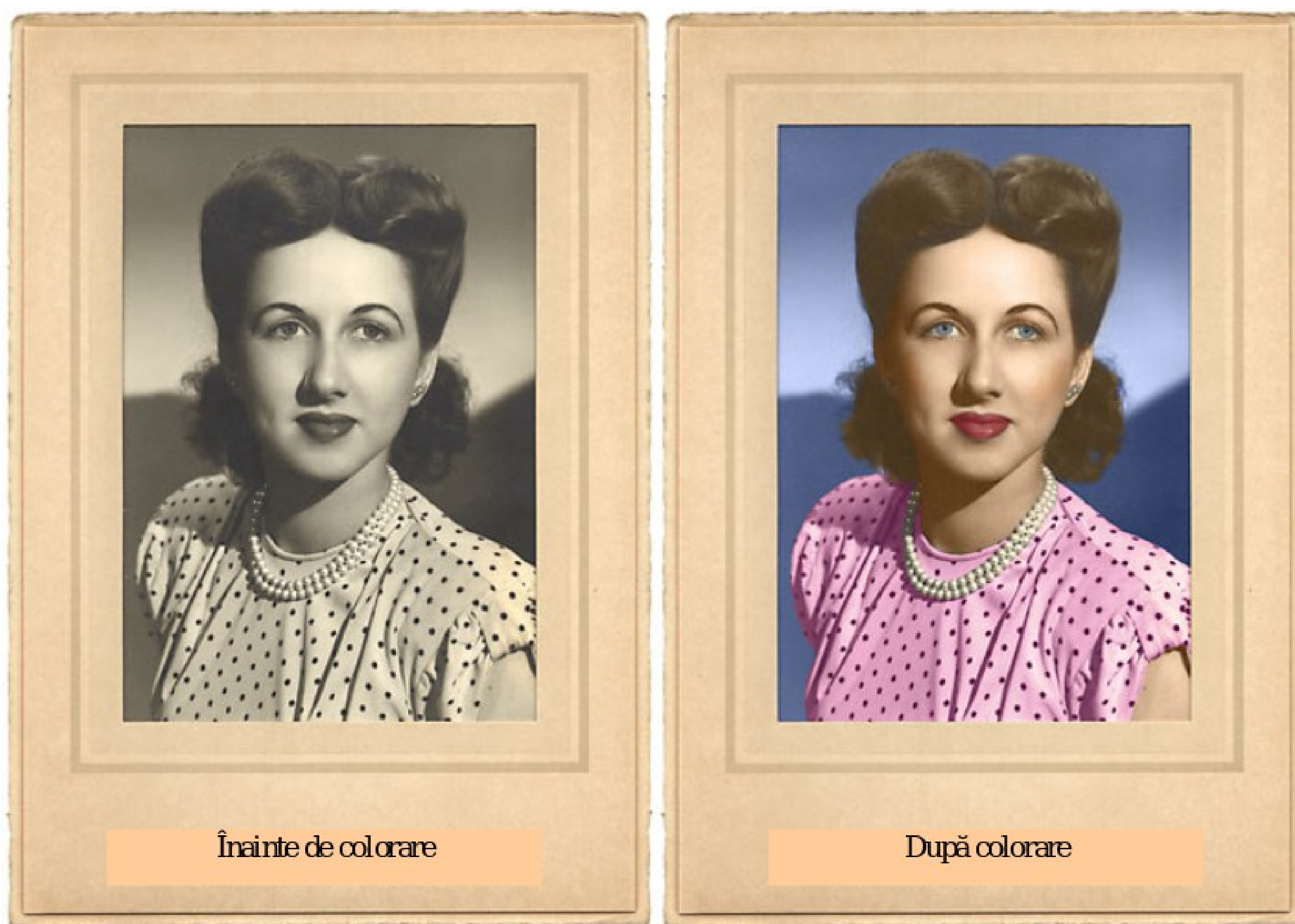
Multe camere au şi alte opţiuni mai tehnice pentru selecţie, care sunt deasemenea controlate cu ajutorul unui meniu.

Senzorul de imagine
Senzorul de imagine este "filmul" camerei digitale - şi este un "film" excelent. Sensibilitatea la lumină poate fi, de fapt, mai mare decât în cazul unui film obişnuit. De aceea senzorii de imagine sunt folosiţi în astronomie, la sateliţi etc.
Există două tipuri de senzori, ambele fiind folosite ţn camerele digitale:

- CCD
- CMOS

Aceste două tipuri de senzori sunt construite diferit:
Elementul CCD este încă cel mai utilizat tip de senzor de imagine. Oferă o calitate bună a imaginii, dar este scump de realizat. Elementul CCD foloseşte şi multă energie, dar este o tehnologie avansată şi folosită în cele mai multe dintre camerele digitale.
Elementul CMOS este un tip complet diferit de senzor sensibil la lumină, care nu este absolute deloc dezvoltat din punct de vedere tehnic. Avantajul senzorului CMOS este că necesită mai puţine componente electronice decât elemental CCD şi, prin urmare, este mai ieftin de realizat.
Tehnologia CMOS va simplifica radical construcţia camerelor digitale şi se presupune că este doar o chestiune de timp până va fi acceptată.
Indiferent dacă senzorul camerei digitale este de tip CCD sau CMOS, are milioane de "ochi" mici cu care captează o cantitate mică de lumină. Senzorul de imagine este precum o tablă de şah cu celule mici.
Fiecare celulă este o fotodiodă (componentă electronică sensibilă la lumină). Când o celulă senzor este sensibilă la lumină, reacţionează producând o sarcină electrică – o tensiune electrică.
O celulă senzor transformă lumina (fotonii) în electricitate proporţională cu cantitatea de lumină.
Tensiunea încarcă celulele (ca un condensator) în timpul expunerii şi este descărcată într-un electron imediat după expunere. Această încărcătură mică este apoi transformată electronic într-un pixel. În acest fel, fiecare senzor de imagine contribuie cu un pixel la imaginea finală.
Deci un senzor de imagine este un dispozitiv electronic care conţine milioane de celule senzor aşezate într-o matrice. Un punct dintr-o imagine este format din cantitatea de lumină care cade pe o anumită celulă senzor foto sensibilă.
Un senzor de imagine este o unitate analogică . Aceasta operează cu fotonii şi electronii care sunt încărcaţi şi descărcaţi. O imagine este realizată prima oară sub forma unui model imens de mici încărcături electronice. Aceste "date electrice" trebuie transformate în biţi (0 şi 1) astfel încât să fie formată imaginea digitală.

Tranziţia de la tensiune la biţi digitali are loc într-un Convertor Analogic – Digital. Convertorul captează pulsurile electrice (care în timpul procesului se transformă în minivolţi) şi le traduce separat în valori numerice. Fiecare număr îţi arată cât de multă lumină a căzut peste una din celulele senzorului de imagine.(0=negru pur; 4095=alb



pur).
Cu cât o cameră este mai sensibilă la înregistrarea diferenţelor de luninozitate, cu atât mai multe detalii poţi obţine într-o imagine. Procedeul de convertire se numeşte “sampling”.
După conversie, camera a primit datele ce urmează a fi procesate. Senzorul de imagine nu poate distinge diferitele culori ale luminii; înregistrează numai cantitatea.
Culori false cu filtre de culoare-CFA
Cum poţi obţine o imagine colorată dintr-una cu tonuri de gri? Se realizează artificial în cele mai multe din camere - cu ajutorul unui filtru de culoare instalat peste senzorul de imagine.
Fiecare celulă este echipată cu un filtru de culoare. În practică este aplicat (printr-un proces fotolitografic) un strat colorat peste fotodiodă. Filtrul asigură că numai lumina (fotonii) cu o anumită lunume de undă – aceeaşi culoare – ajung la fotodiodă. Lumina cu alte lungimi de undă sunt absorbite de filtru şi nu ajung la celulă. Această reţea de filtre mici şi colorate se numeşte CFA. (Colored Filter Array).
Nu este necesar să foloseşti toate nuanţele din lume într-o reţea CFA. S-a dovedit că cele trei culori de bază sunt suficiente. De obicei este folosit sistemul RGB. Imaginea completă este construită din cele trei culori de bază.
Interpolarea culorilor şi post-procesarea

Senzorul de imagine captează un mozaic de puncte colorate (cu una din cele 3 culori de bază). Dar culorile din viaţa reală sunt combinaţii ale celor trei. Culorile autentice trebuie, deci, reconstruite.
Această reconstrucţie, numită şi compunere sau demozaicare, are loc în computerul camerei. Acesta este dotat cu un software, creat să compare datele fiecărei celule cu cele ale celulelor vecine. În acest fel, camera încearcă să ghicească adevărata culoare a pixelilor.
După interpolare, culorile sunt reformate, dar într-o versiune destul de brută. Ca să se





obţină o imagine color armonioasă şi bună, datele imaginii trebuie să fie procesate digital. Software-ul camerei analizează toţi pixelii de imagine şi echilibrează culorile şi saturaţia în funcţie de anumiţi algoritmi ficşi.
Acest tip de procesare este incredibil de important pentru culorile imaginii finale. Se spune că reprezintă 50% din calitatea imaginii.
Senzorii de imagine sunt dispozitive electronice care sunt produse exact ca şi cele ale procesorului de PC şi memoria RAM. Dar, spre deosebire de alte cipuri de computer, dimensiunea lor are o importanţă dincolo de puterea de consum.

Preţ şi dimensiune

Cipurile individuale sunt produse în aşa-numitele capsule. Acestea sunt felii mari, rotunde de siliciu care sunt plasate în partea superioară a fiecărui strat şi cate

conţine sute de cipuri care sunt în final separate unul de celălalt. Cu cât este mai mare suprafaţa individuală a cipului de senzor, cu atât sunt mai puţine cipurile care vor fi scoase din capsulă. Deci menţinerea scăzută a dimensiunii poate menţine scăzut preţul – cu cât un senzor de imagine este mai mare, cu atât este mai scump de produs.

Senzorii “mici” se găsesc în camere digitale “obişnuite” şi sunt o dezvoltare avansată a senzorilor camerelor video digitale.

Senzori complet diferiţi şi mult mai mari se folosesc la camerele profesionale. Cu cât este mai mare senzorul, cu atât este mai bun calitativ.

Senzorii de imagine trec prin dezvoltări majore. Noile modele obţin o rezoluţie mai mare fără o creştere a dimensiunii totale a senzorului, pe când celelalte calităţi (dinamica. etc.) sunt păstrate sau îmbunătăţite.

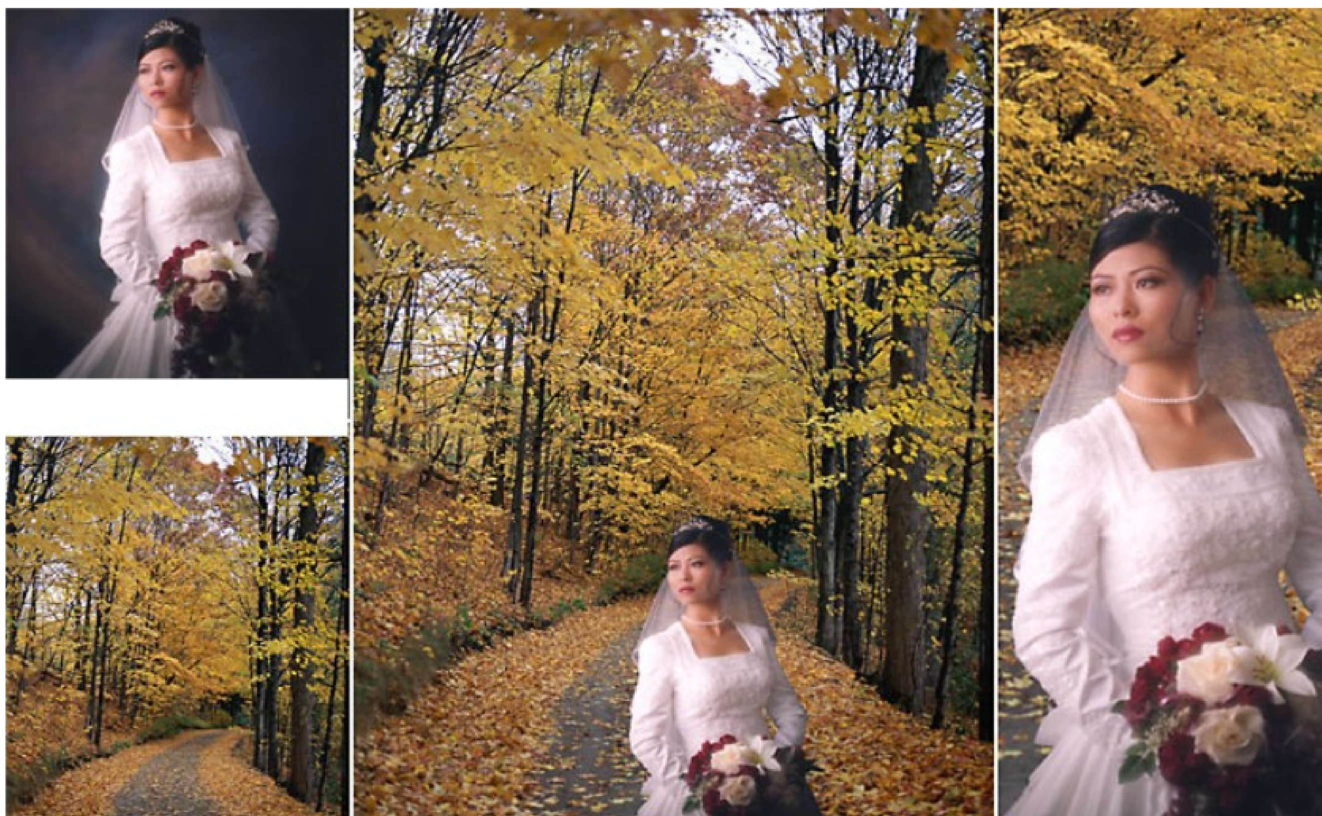
Viteza de declanşare

O cameră digitală trebuie să fie capabilă să regleze timpul de expunere. Fotodiodele trebuie să aibă lumina în doza corectă.

În aparatul tradiţional se găseşte un obturator mecanic care permite intrarea luminii numai pentru perioada de timp necesară.

În cazul camerelor digitale, senzorul de imagine este expus în mod constant la lumină şi se va reîncărca tot timpul. Când realizăm o expunere, alegem datele de imagine dintr-unul din multele instantanee continue ale camerei.

În cazul unor camere profesionale există şi un declanşator mecanic.



Exemplu de prelucrare a imaginii
Înlocuirea fundalului

Stocarea datelor de imagine

În momentul în care o cameră digitală a terminat procesarea datelor de imagine, imaginea este stocată ca un fişier imagine într-un card de memorie (RAM).

RAM intern

Senzorul de imagine primeşte o doză precisă de lumină, care încarcă cu sarcină electrică celulele individuale de senzor. Sarcina electrică se transferă din celule de senzor printr-un amplificator către convertorul AD, care transformă tensiunea electrică în biţi. Acest "bitmap" extrem de primitiv care conţine pixeli de imagine neprelucraţi, este trimis către memoria internă RAM a camerei.

Toate camerele sunt dotate cu un buffer RAM încorporat, folosit pentru stocarea temporară a datelor de imagine. Buffer-ul este o parte a RAM-ului intern, ce poate fi de la câţiva megabytes până la 128 MB.

Un RAM intern nu este acelaşi lucru cu RAM-ul în care stocăm imaginile (Card-ul RAM). Un RAM intern funcţionează exact ca un RAM dintr-un computer. Buffer-ul intern stochează datele de imagine în timp ce acestea sunt procesate de microprocesoarele camerei digitale.



Când procesarea de date este încheiată, imaginea este transferată către unitatea de ieşire, care este ori LCD, ori card-ul RAM.

Card-ul RAM

O cameră digitală este similară unui computer, şi, ca toate computerele, trebuie să
trimită datele către o memorie. În timp ce computerul foloseşte harddisk-ul, cele mai multe camere folosesc un card RAM, care

este un mediu de stocare pentru fişierele de imagine (şi pentru orice tip de date) care poate fi umplut şi regolit, având o capacitate de până la 1GB, şi care poate fi de mai multe feluri:

- Compact Flash (CF) – cel mai des întâlnit, rapid, flexibil, ieftin, card mare şi robust



- SmartMedia – Destul de des întâlnit, card mic, fără dată şi standard lent
- MemoryStick – Distribuţie limitată, lent, destul de scump
- MMC/Multimedia – Distribuţie limitată, lent, destul de scump
- SecureDigital (SD) - Distribuţie limitată, lent, destul de scump
- XD-Picture – Format nou, înlocuieşte SmartMedia

Interfaţa computerului

Cele mai importante metode de realizare a transferului de date pe PC sunt:

A. Conectare directă prin cablu
B. Staţie de andocare
C. Un cititor de card-uri

